



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08029088 A**(43) Date of publication of application: **02.02.96**

(51) Int. Cl

F28F 3/08
B01D 53/86
B01J 32/00
B32B 3/24
B32B 3/26
// B21D 22/02
B21D 53/00

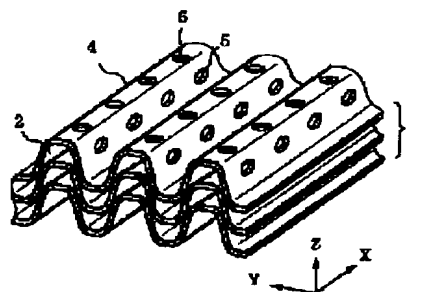
(21) Application number: **06181818**(22) Date of filing: **11.07.94**(71) Applicant: **NISSHIN STEEL CO LTD**(72) Inventor: **KOZUTSUMI MICHIO
TAKEMOTO TOSHIHIKO**

**(54) PERFORATED ELEMENT OF LAMINATE OF
PRESS-FORMED METAL PLATES**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a perforated element which is a laminate of press-formed metal plates and used for catalyst carriers, parts of a heat exchanger, filters, etc.

CONSTITUTION: Metal plates or foils 1 are formed in a shape having corrugations 4 or uneven surface and laid on top of each other to form gaps 2, that stretch in time direction X and serve as fluid paths, between the adjacent foils 1. When through-holes 5 are formed in the middle of the slopes of the corrugations 4, fluid paths stretching in the direction Y are also provided. When through-holes 6 are formed on the tops and bottoms of the corrugations 4, fluid paths stretching in the direction Z are formed. Thereby, the perforated elements having suitable characteristics for service purpose can be easily obtained by adjusting the sizes and distribution of the corrugations and through-holes.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-29088

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 3/08	3 0 1 Z			
B 0 1 D 53/86				
B 0 1 J 32/00				
B 3 2 B 3/24		Z 7415-4F		
			B 0 1 D 53/ 36	C
			審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 5 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-181818

(22) 出願日 平成6年(1994)7月11日

(71) 出願人 000004581

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(72) 発明者 小堤 三千郎

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社鉄鋼研究所内

(72) 発明者 武本 敏彦

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社鉄鋼研究所内

(74) 代理人 弁理士 小倉 亘

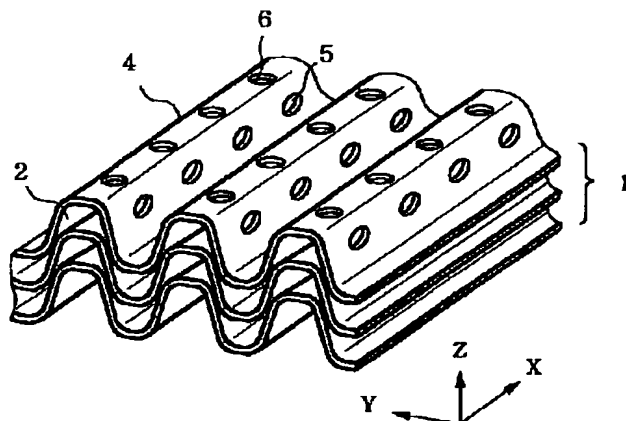
(54) 【発明の名称】 プレス成形した金属板を積層した多孔体

(57) 【要約】

【目的】 プレス成形した金属板を重ね合わせ、触媒担体、熱交換器部品、フィルター等として使用される多孔体を得る。

【構成】 波形4又は凹凸を形成した金属板又は箔材1, 1...を重ね合わせ、隣接する箔材1, 1...の間にX方向に延びた流体通路となる隙間2を設ける。波形4の中腹に貫通孔5を形成すると、Y方向に延びた流体通路も設けられる。波形4の山部又は谷部に貫通孔6を形成すると、Z方向に延びた流体通路も設けられる。

【効果】 波形状、貫通孔等のサイズや分布を調整することにより、使用目的に応じた特性をもつ多孔体が容易に得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プレス成形によって波形又は凹凸を付けた複数の金属板又は箔材と、該金属板又は箔材の山部又は谷部同士を一致させて相互に重ね合わせることににより隣接した金属板又は箔材の間に設けられた隙間とを備えていることを特徴とする多孔体。

【請求項 2】 規則的且つ周期的に波形又は凹凸が形成されている金属板又は箔材を使用する請求項 1 記載の多孔体。

【請求項 3】 断面形状が周期的に変化している波形又は凹凸が形成された金属板又は箔材を使用する請求項 1 又は 2 記載の多孔体。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れかに記載の波形又は凹凸の中腹に貫通孔を設け、該貫通孔によって波形又は凹凸に直交する連通部を形成した多孔体。

【請求項 5】 請求項 1～3 の何れかに記載の波形又は凹凸の山部又は谷部に貫通孔を設け、該貫通孔により板厚方向に延びる連通部を形成した多孔体。

【請求項 6】 請求項 5 記載の貫通孔の周縁にヨーク状突起が形成されており、隣接金属板又は箔材の間にある隙間から板厚方向に延びる連通部が前記ヨーク状突起により分離されている多孔体。

【請求項 7】 プレス成形によって波形又は凹凸を付けた複数の金属板又は箔材と、前記波形又は凹凸の山部及び谷部に形成した貫通孔と、山部に設けた貫通孔の周縁にあるバリが谷部に設けた貫通孔の周縁にあるバリと噛み合うように、前記複数の金属板又は箔材を積層したことを特徴とする多孔体。

【請求項 8】 規則的且つ周期的に波形又は凹凸が形成されている金属板又は箔材を使用する請求項 7 記載の多孔体。

【請求項 9】 断面形状が周期的に変化している波形又は凹凸が形成された金属板又は箔材を使用する請求項 7 又は 8 記載の多孔体。

【請求項 10】 請求項 7～9 の何れかに記載の波形又は凹凸の中腹に貫通孔を設け、該貫通孔により波形又は凹凸に直交する連通部を形成した多孔体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、触媒担体、フィルター、熱交換用部材等として使用される金属多孔体に関する。

【0002】

【従来の技術】触媒担体、フィルター等には、反応界面を増加するため表面積を大きくした多孔体が使用されている。たとえば、金属、セラミックス等の構造体の内部に、気体、液体等が通過できる空隙を設けている。熱交換器でも、低温側流体と高温側流体とを仕切る器壁の面積が大きいほど熱交換効率が向上する。この種の多孔体の製造方法には、粉末状素材の成形・焼結が一般的に採

用されている。しかし、焼結法で得られる多孔体は、空隙の大きさ、形状、方向等が不規則になりやすく、界面反応に寄与しない独立気泡を生じることもある。そこで、用途によっては、均一な大きさで直線状の孔をもつ多孔体が要求される。このような多孔体は、たとえば特開平 2-107308 号公報で紹介されているように、焼成時に焼失する織布をセラミックス原料と共に成形・焼結することによって製造される。また、特表平 3-500861 号公報では、切削溝を形成した金属板を積層した多孔体が紹介されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】粉末原料の成形・焼結によって多孔体を製造する方法では、開口の大きさや方向等を均一化させるために、粉末原料の粒度分布の調製や混練・圧粉成形等に高度の管理が必要とされる。それに伴って、設計上で多孔体として要求される諸特性の設定自由度が低く、製造工程も複雑で面倒なものとなる。しかも、得られた多孔体は、目詰りを起こした場合の賦活処理が困難である。溝付き金属板を積層して多孔体を製造する方法は、焼結法における問題がないが、溝を区画する肉部が厚いことから熱交換用には使用できない。また、特表平 3-500861 号公報に示されているように溝の形成に高価な切削工具が必要とされること等から、広く普及するまでに至っていない。本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、成形によって凹凸を付けた金属板を積層する簡単な手法によって、目的にあった高品質で均一な空間部をもつ安価な多孔体を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の多孔体は、その目的を達成するため、プレス成形によって波形又は凹凸を付けた複数の金属板又は箔材と、該金属板又は箔材の山部又は谷部同士を一致させて相互に重ね合わせることににより隣接した金属板又は箔材の間に設けられた隙間とを備えていることを特徴とする。金属板には、規則的且つ周期的に波形又は凹凸を形成することが好ましい。更に、波形又は凹凸の断面形状を、波面方向に関して周期的に変化させることもできる。波形又は凹凸の中腹に貫通孔を設けると、波形又は凹凸に直交する連通部が形成される。波形又は凹凸の山部又は谷部に貫通孔を設けると、板厚方向に延びる連通部が形成される。このとき、貫通孔の周縁にヨーク状突起が形成すると、隣接金属板又は箔材の間にある隙間から板厚方向に延びる連通部がヨーク状突起により分離される。また、波形又は凹凸の山部及び谷部に貫通孔を形成し、山部に設けた貫通孔の周縁にあるバリが谷部に設けた貫通孔の周縁にあるバリと噛み合うように、プレス成形した複数の金属板又は箔材を積層した多孔体とすることもできる。

【0005】本発明の金属多孔体は、プレス成形で微細な波形又は凹凸をつけた複数の金属板又は箔材を積層す

ることにより得られる。波形又は凹凸は、重ね合せた金属板又は箔材の間に流体通路となる隙間が形成できるかぎり、規則的又は不規則的の何れであってもよい。しかし、一定した隙間分布を設ける上からは、周期的且つ規則的に波形又は凹凸を設けることが好ましい。また、組立てを容易にするためには、金属板又は箔材に設けた山部又は谷部同士を重ね合わせることが好ましい。たとえば、図 1 に示すように、1 mm の周期で波形に加工した板厚 50 μ m の金属板又は箔材 1、1・・・を重ね合わせると、波形の周期、振幅、形状等に応じた隙間 2 が箔材 1、1・・・の間にできる。したがって、多数の箔材 1、1・・・を積層すると、波形の波面に相当する方向 X に延びる通気性の直線孔をもつ多孔体となる。

【0006】プレス成形によって、図 2 に示すように起伏のある波形 3 を金属板又は箔材 1 に付けても良い。この形状をもつ箔材 1、1・・・を複数枚重ね合わせると、箔材 1、1・・・の間に生じる隙間 2 は、X 方向に沿って断面積が周期的に変化する連通孔となる。連通孔は、断面積の周期的変化によって、内部を通過する流体を乱流状態にし、流体との界面における反応や熱交換を促進させる。また、図 3 に示すように波形 4 に貫通孔 5、6 を形成した金属板又は箔材 1 を使用することもできる。波形 4 の中腹に貫通孔 5 を設けた箔材 1 を多数重ね合わせると、Y 方向に関し通気性のある多孔体が得られる。波形 4 の山部又は谷部に貫通孔 6 を形成すると、得られる多孔体に Z 方向に関する通気性が付与される。貫通孔 5、6 を形成する際、貫通孔 5、6 の周縁を区画する金属板又は箔材 1 にバリ 7 が生じる。バリ 7 は、たとえば図 4 に示すように、重ね合せた箔材 1、1・・・の相互間隔を規制することに利用される。

【0007】また、図 5 に示すヨーク状突起 8 を、貫通孔 6 の周縁に形成してもよい。箔材 1、1・・・を相互に重ね合わせるとき、ヨーク状突起 8 は、図 6 に示すように隣接する箔材 1、1・・・の相互間隔を規制する。図 6 の構成では、Z 方向に延びる連通孔 9 が各箔材 1、1・・・のヨーク状突起 8 で形成される。連通孔 9 は、X 方向に延びる隙間 2 で形成される孔部と相俟つて、微細な熱交換器となる。金属板又は箔材 1、1・・・は、用途に応じて必要枚数が一定圧力で固定され、多孔体として使用される。箔材 1、1・・・を相互に固定するため、たとえば非酸化性雰囲気中での熱処理によって箔材 1、1・・・相互の接触部分を拡散接合しても良い。箔材 1、1・・・は、ろう付けによっても相互に固定される。或いは、重ね合せた箔材 1、1・・・を相互に接合することなく、たとえばフレーム等の枠体に組み込んで使用することもできる。この場合、箔材 1、1・・・相互が接合されていないので、各箔材 1、1・・・に分離可能な多孔体となる。そのため、フィルター用等に用いる場合、分解して目詰りを容易に解消でき、活性度の高い多孔体として再使用される。

【0008】

【実施例】

実施例 1：板厚 50 μ m の箔材 1 を、図 7 に示す形状にプレス成形した。波形 3 のピッチを 1.8 mm、振幅（波の深さ）を 0.6 mm に設定した。また、波形 3 の頂部に貫通孔 6 を形成し、貫通孔 6 の周縁に高さ 0.2 mm のバリ 7 を付けた。プレス成形後の箔材 1 を 40 mm \times 50 mm の寸法に裁断し、波形を合せて 60 枚を積層した。得られた積層体 10 を、図 8 に示すように固定治具 11 で押さえ、締付けボルト 12 によって積層厚み 19 mm まで締め付けた。この状態で積層体 10 を固定治具 11 ごと真空炉に装入し、10⁻⁴ トール以下の真空雰囲気中で 1100℃ に 3 時間加熱した。これにより、各箔材が拡散接合され、一体的な多孔体が作成された。得られた多孔体は、重量法で実測した開口率が 77%、計算上の比表面積が約 6000 m²/m³ であった。

【0009】実施例 2：排ガス浄化触媒担体用として特別に成分設計された板厚 5 μ m のステンレス鋼箔を実施例 1 と同様にプレスした。プレス後の箔材を、図 9 に示すように波形の山と谷とを合わせ、バリ 7 を突き合わせて 30 枚を積層した。そして、実施例 1 と同様に固定治具 11 で抑え、締付けボルト 12 によって 21 mm の厚みまで締め付けた。実施例 1 及び 2 で得られた多孔体を排ガス浄化用触媒担体として使用したとき、大きな比表面積に比例して多量の触媒粒子が担持され、またガスの流通経路が確保されていることから、優れた浄化作用が得られた。また、基材がステンレス鋼製の箔材であるため、耐熱性にも優れ、排ガス規制が厳しくなっている現状に十分耐える触媒コンバータが得られることが判った。同様に、大きな比表面積及び流体通路の確保によって、高性能の熱交換器又はフィルターを作成することができた。

【0010】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明においては、プレス成形した複数の金属板又は箔材を重ね合わせるにより、隣接する金属板又は箔材の間に流体通路となる隙間を形成している。この隙間は、プレス成形した金属板又は箔材の波形や凹凸形状に応じて調整できるため、開口の大きさ、方向、比表面積等が多孔体の使用目的に応じて高い自由度で設定することができる。また、焼結法における粉末粒子の調製や混練・圧粉成形等のような面倒な操作が必要とされず、安定した特性を持った均一な多孔体が容易に得られ、高性能の触媒担体、熱交換器部品、フィルター等として使用される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 波形に成形した箔材を重ね合せた多孔体

【図 2】 起伏のある波形に成形した箔材を重ね合せた多孔体

【図 3】 貫通孔を設けた箔材を重ね合せた多孔体

【図 4】 バリによって隙間を一体化した多孔体

5

【図 5】 貫通孔の周縁にヨーク状突起を形成した波形箔材

【図 6】 ヨーク状突起で Z 方向に延びる連通路を形成した多孔体

【図 7】 本発明実施例で使用した箔材

【図 8】 同箔材を固定治具で押さえつけた状態

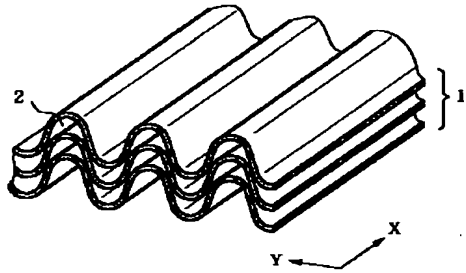
【図 9】 実施例 2 の多孔体における各箔材の積層状態 *

6

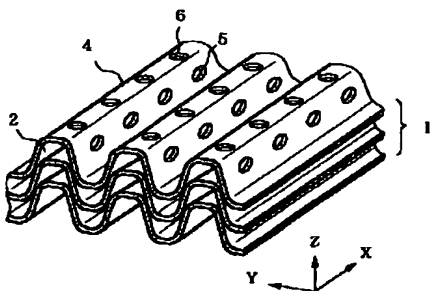
* 【符号の説明】

1 : 箔材 2 : 隙間 3 : 起伏のある箔材 4 波形
5 : 波形の中腹に設けた貫通孔 6 : 波形の山部又は谷部に設けた貫通孔 7 : バリ 8 : ヨーク状突起 9 : 連通路 10 : 積層体 11 : 固定治具 12 : 締付けボルト

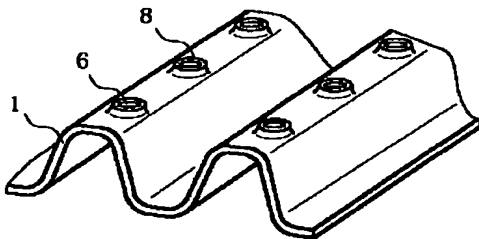
【図 1】



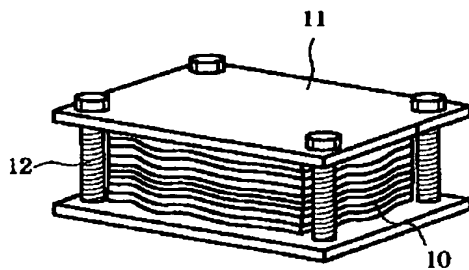
【図 3】



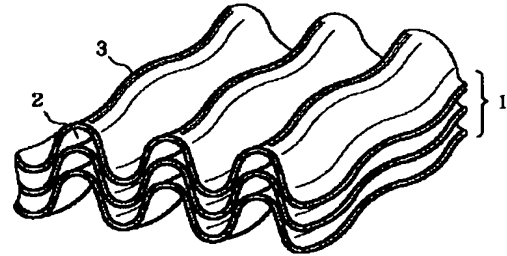
【図 5】



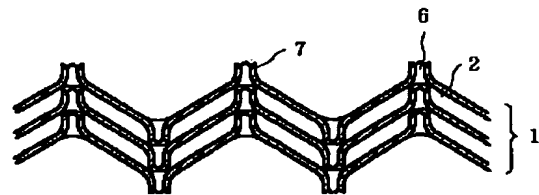
【図 8】



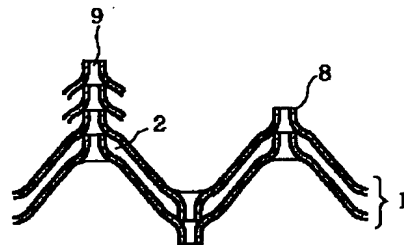
【図 2】



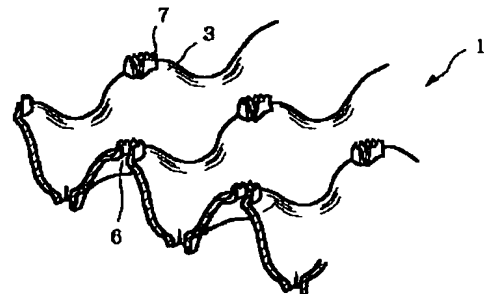
【図 4】



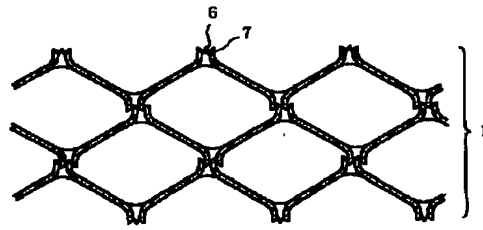
【図 6】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き(51) Int. Cl. ⁶

B 3 2 B 3/26

// B 2 1 D 22/02

53/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7415-4F

B 8315-4E

Z